

# ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ РЕШЕНИЯ ЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ И ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО МЕТОДА НА ОСНОВЕ РАЗРАБОТАННЫХ КРИТЕРИЕВ

*Дэй А. В., Аксенова О. В.*

Уральский государственный педагогический университет, Екатеринбург,  
Россия

[Anastasia-132@mail.ru](mailto:Anastasia-132@mail.ru), [aksenova421@yandex.ru](mailto:aksenova421@yandex.ru)

**Аннотация.** В статье были проанализированы и исследованы методы решения логических задач для выявления оптимального метода решения в различных областях науки. Была сформирована классификация задач по различным областям науки. В статье представлены критерии для оценки наиболее оптимального метода решения логических задач.

**Ключевые слова:** логические задачи, методы решения логических задач, виды логических задач, ИТ в математике.

## STUDY OF METHODS FOR SOLVING LOGICAL PROBLEMS AND SELECTION OF THE OPTIMAL METHOD BASED ON THE DEVELOPED CRITERIA

*Dey A. V., Aksenova O. V.*

Ural State Pedagogical University, Ekaterinburg, Russia

[Anastasia-132@mail.ru](mailto:Anastasia-132@mail.ru), [aksenova421@yandex.ru](mailto:aksenova421@yandex.ru)

**Abstract.** The article analyzes and investigates the methods of solving logical problems to identify the optimal method of solution in various fields of science. The classification of tasks in various fields of science was formed. The article presents the criteria for evaluating the most optimal method of solving logic problems.

**Key words** logical tasks, methods for solving logical problems, types of logical tasks, information technology in mathematics.

Логические или нечисловые задачи составляют обширный класс нестандартных задач. Нестандартные задачи – это такие задачи, для которых в курсе математики не имеется общих правил и положений, определяющих точную программу их решения. К логическим задачам относятся, прежде всего, текстовые задачи, в которых требуется распознать объекты или расположить их в определенном порядке по имеющимся свойствам. При этом часть утверждений

условия задачи может выступать с различной истинностной оценкой (быть истинной или ложной). К классу логических задач относятся также задачи на переливания и взвешивания.

Математическая логика изучает правильные способы рассуждений, которые приводят к верным результатам в тех случаях, когда верны исходные посылки. [1]

Актуальность заключается в том, что логические задачи применяются и в жизни, и в других областях науки, поэтому нам нужно исследовать методы решения логических задач. Логика применяется во всех науках, но широкое применение она имеет в физике, математики, логике, естественных науках, юриспруденции. Также, если использовать в школе, то оно развивает логическое мышление. Знание различных методов решения логических задач увеличивает успешность их решения, позволяет учиться мыслить логически, творчески, пользоваться алгоритмом решения логических задач.

Для каждого человека развитие творческого мышления имеет огромное значение. С помощью творческих задач можно развить творческое и логическое мышление любого человека.

Вопросами исследования методов логических задач занимались М.Е. Сангалова, А.В. Дубова, В.И.Игошин и др.

В ходе анализа литературы были выделены методы решения логических задач: метод рассуждений, средствами алгебры логики, средствами MS Excel, GАР, табличный метод, метод графов, метод блок-схем, метод бильярда, метод кругов Эйлера.

Проведенный анализ методов решения логических задач описан в таблице 1.

Таблица 1. Методы логических задач

Метод	Характеристика	Преимущества и недостатки
Метод логических рассуждений	Идея метода: последовательные рассуждения и выводы из утверждений, содержащихся в условии задачи.	Этим способом обычно решают несложные логические задачи. Подходит не ко всем задачам.
Средствами алгебры логики	Наиболее сложный, но универсальный способ. Тип задач: задачи, в которых исходными данными являются высказывания об объектах и происходящих с ними событиях. Формальный способ решения логических задач: Строим сложные высказывания на основе простых, составленных из условия задачи;	Преимущества: универсальность, возможность проверки рассуждений вычислительным путем, простота вычислений, возможность соединить несколько объектов и их различные свойства, Недостатки: необходимость знания законов логики и умение применять их, трудность перевода текста задачи на язык формул, отсутствие

	упрощаем составленное высказывание с помощью формул алгебры логики, либо с помощью таблиц истинности; проверить, удовлетворяет ли полученное решение условию задачи.	«наглядности рассуждений», необходимость умения правильно составлять тождественно истинные высказывания, если число простых высказываний в решаемой задаче больше трех.
Средствами MS Excel	Логические функции в Excel: ИСТИНА, ЛОЖЬ, И, ИЛИ, НЕ, ЕСЛИ, ЕСЛИОШИБКА Используется для оценивания в методическом плане. Данный метод трудоемкий, требует знаний по математике и информационных технологий.	Чем больше логических переменных, тем больше строк и столбцов таблицы надо заполнять вручную 0 и 1. При наличии технологии защиты от неправильного ввода – это достаточно рутинная деятельность. Excel не принимает операции: конъюнкцию, дизъюнкцию т.д.
GAP	Система GAP дает возможность производить вычисления с длинными целыми и рациональными числами, допустимые значения которых ограничены только объемом доступной памяти. Система работает с полями, числами, многочленами от многих переменных, рациональными функциями, векторами и матрицами. Данный метод используется в математике. Существует библиотеки функций, в которой реализованы разнообразные алгебраические алгоритмы (более 4000 пользовательских функций, более 140000 строк программ);	Преимущества: удобные типы переменных, обширная (около полутора тысяч страниц) документация, доступная в разнообразных форматах (.tex, .ps, .pdf, .html) через Интернет; Недостатки: Решение задач бывает затруднено по причине отсутствия справочной информации на русском языке; Система встроенной справки работает нестандартно.
Табличный метод	Чтобы наглядно было видно, какие элементы рассуждений даны, а какие получены по доказательству, можно применять разные цветовые решения (проводить линии, например, красным (дано) и зелёным (доказательство) карандашами).	Данный метод можно использовать параллельно с другими (табличным, кругами Эйлера и т.д.) С помощью таблиц решаются задачи с парами элементов, когда использование схем неудобно и не наглядно из-за громоздкости.
Метод графов (графический)	Видеть ход доказательства и решения задач позволяет метод граф — схем, который делает доказательство более наглядным и позволяет кратко и точно изложить доказательства теорем и решения задач.	Преимущества: наглядность, точность, не требует определений, без формул; овладеть сможет каждый, без математической подготовки; простота рассуждений; Недостатки: не подходит для решения сложных задач.
Метод блок-схем	Простейший прием решения состоит в переборе возможных вариантов. Сначала выделяются операции, которые позволяют нам точно отмерять жидкость. Затем устанавливается последовательность выполнения выделенных команд.	Преимущества: визуализация алгоритма, четкое понимание последовательности Недостатки: иногда неочевидны пути реализации предложенного алгоритма, сложно вникнуть в пространственный и

	Последовательность оформляется в виде схемы. Идея метода: описать последовательность выполнения операций, определить порядок их выполнения и фиксировать состояния.	сложный алгоритм, должно быть разумное дробление задачи на этапы.
Метод бильярда	Идея метода: нарисовать бильярдный стол и интерпретировать действия движениями бильярдного шара, фиксирование состояний в отдельной таблице.	Преимущества метода: наглядность, привлекательность идеи бильярда, возможность обобщить метод на широкий класс задач.
Метод кругов Эйлера	С помощью кругов Эйлера можно изобразить множество элементов, обладающих определенным свойством. Данный метод позволяет графически решать математические задачи, основанные на применении теории множеств.	Преимущества: необязательность знания формул и законов алгебры логики, простота рассуждений, наглядность способа. Недостатки: не подходит для решения сложных задач, не обладает универсальностью, то есть предрасположен только для решения определенного класса задач.

На основе преимуществ и недостатков рассматриваемых методов, а также в процессе решения различных логических задач в рамках исследования в курсовой работе, были выделены критерии, приведенные в таблице 2

Таблица 2. Критерии методов решения логических задач

Критерии	Метод логических рассуждений	Средствами алгебры логики	Средствами MS Excel	GAP	Табличный метод	Метод графов (графический)	Метод блок-схем	Метод бильярда	Метод кругов Эйлера
Не требует повышенной математической подготовки	+				+	+	+		+
Оперативное решение примера			+	+					
Наглядность						+	+	+	+
Возможность использования	+		+	+		+			+

другими методами									
Возможность охвата обширным классом задач	+			+		+			
Простота рассуждений	+					+			
Возможность видеть ход доказательства и решения	+	+				+	+	+	

При выделении критериев учитывалась математическая подготовка, компетенция в области информационных технологий, оперативность решения, возможность использования с другими методами, возможность обширного охвата класса задач, простота рассуждений, возможность видеть ход доказательства и решения. Анализ таблицы показал, что наиболее универсальным и простым методом является графический метод.

Из приведенного выше анализа решения логических задач можно дать следующие рекомендации по применению того или иного способа: табличный метод дает наглядность, логичность, прозрачность всех шагов рассуждений, следовательно, могут быть рекомендованы для решения задач любого уровня сложности. Метод рассуждений можно рекомендовать только для решения простых задач с малым количеством объектов и множеств, так как при усложненном условии легко допустить ошибки, следовательно, он не дает уверенности в правильности решения. Применение законов алгебры логики требует осуществления перевода на язык математической логики, то есть выделяют элементарные высказывания и составляют более сложные в соответствии с условиями задачи. Таким образом, из всего многообразия задач были выделены виды задач по различным областям науки.

На основе 1 и 2 таблиц мы выделили следующую классификацию задач по различным областям науки:

Классификация задач по различным областям науки:

- 1) Качественные физические задачи, решенные методом рассуждений;
- 2) Задачи на переливание, решенные методом бильярда;

- 3) Задачи, решаемые с помощью рассуждений – простые задачи;
- 4) Логико-математические задачи, решенные методом алгебры логики;
- 5) Технические (релейно-контактные) задачи, решенные методом алгебры логики.

Логические задачи имеют большое значение при развитии логического мышления у детей, поэтому логические задачи нужно вводить в школьный курс математики и в качестве продолжения темы можно разработать методику применения логических задач в школьном курсе математики.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Данилин А.Р., Филиппова Т.Ф., Яхин Р.А. Введение в математику: Учебн. пособие / Урал. пед. ун-т; Екатеринбург, 1995. стр 9.
2. Статья М.Е. Сангаловой и А.В. Дубовой “Решение логической задачи разными способами и сравнение их эффективности”// Молодой ученый. -2014.- №21.1.-С.214-217.
3. В. И. Игошин. Задачник – практикум по математической логике: Учебное пособие для студентов-заочников физ.-мат. фак. пед. ин-тов., Екатеринбург, 2000 стр. 3